

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-335930
(43)Date of publication of application : 07.12.1999

(51)Int.Cl. D01F 9/14
D04H 3/00

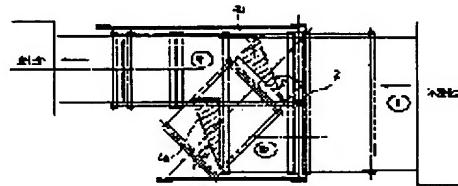
(21)Application number : 10-143718 (71)Applicant : PETOCA LTD
(22)Date of filing : 26.05.1998 (72)Inventor : TAKAI YASUYUKI
WATABE KENICHI

(54) PRODUCTION OF CARBON FIBER MAT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To especially make a carbonizing process efficient in a method for producing a carbon fiber mat by continuously infusibilizing a mat-like spun fiber using a carrying means such as a carrying belt and carbonizing.

SOLUTION: This method for producing a carbon fiber mat comprises dividing infusibilized fiber mat M after infusibilized along its flowing direction and vertically laminating the divided parts to narrow the width of the fiber mat in a carbonizing process that in the infusibilizing process, in continuously infusibilizing and carbonizing the mat-like spun fibers.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-335930

(43)公開日 平成11年(1999)12月7日

(51)Int.CI.

D01F 9/14
D04H 3/00

識別記号

511

序内整理番号

F I

D01F 9/14
D04H 3/00

技術表示箇所

A

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全5頁)

(21)出願番号

特願平10-143718

(22)出願日

平成10年(1998)5月26日

(71)出願人 000137030

株式会社ペトカ

東京都千代田区紀尾井町3番6号

(72)発明者 高井 康之

茨城県鹿島郡神栖町東和田4番地 株式会
社ペトカ内

(72)発明者 渡部 貢一

茨城県鹿島郡神栖町東和田4番地 株式会
社ペトカ内

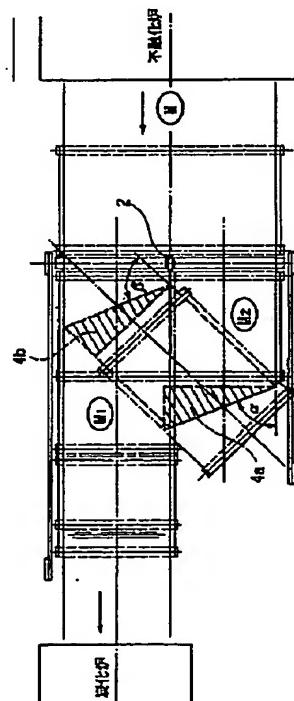
(74)代理人 弁理士 大谷 保

(54)【発明の名称】炭素繊維マットの製造方法

(57)【要約】

【課題】 マット状紡糸繊維を搬送ベルト等の搬送手段により連続的に不融化し、次いで炭化する炭素繊維マットの製造方法において、特に炭化工程の効率化を図ること。

【解決手段】 マット状の紡糸繊維を連続的に不融化し、次いで炭化するに際し、不融化後の不融化繊維マットをその流れ方向に沿って複数に分割し、各々を上下方向に重ねあわせることにより、炭化工程における繊維マットの幅を不融化工程における繊維マットの幅より狭小にすることを特徴とする炭素繊維マットの製造方法である。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 マット状の筋糸繊維を連続的に不融化し、次いで炭化するに際し、不融化後の不融化繊維マットをその流れ方向に沿って複数に分割し、各々を上下方向に重ねあわせることにより、炭化工程における繊維マットの幅を不融化工程における繊維マットの幅より狭小にすることを特徴とする炭素繊維マットの製造方法。

【請求項2】 複数に分割された不融化繊維マットをそれぞれ別個の搬送ベルトに積載し、該複数の不融化繊維マットのうち、1の不融化繊維マットの進行方向は変えず、他の不融化繊維マットの進行方向を、各々少なくとも2度の折り返しをすることで変換し、分割されたすべての不融化繊維マットを重ね合わせ1つの搬送ベルトに積載して、炭化工程に搬入することを特徴とする請求項1記載の炭素繊維マットの製造方法。

【請求項3】 折り返しのターン角度を、45~80度で行うことを特徴とする請求項2記載の炭素繊維マットの製造方法。

【請求項4】 不融化繊維マットの分割が2分割であることを特徴とする請求項1~3のいずれかに記載の炭素繊維マットの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、炭素繊維マットの製造方法に関し、さらに詳しくは、マット状筋糸繊維を連続的に不融化し、次いで炭化する炭素繊維マットの生産設備の効率化に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、炭素繊維は、樹脂、セメント等の強化用、電磁波シールド用として使用されてきたが、近年、炭素繊維に種々の加工を加えることにより、その用途は断熱材、繊維状活性炭、二次電池の負極材、キャバシター材等多方面に広がりつつある。このような炭素繊維の一つの形態として、特開平5-195396号公報等に開示されている製造方法により得られるピッチを原料とし、これを溶融筋糸した後不融化し更に炭化処理して得られる炭素繊維マットがある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記の炭素繊維マットの製造方法においては、不融化時の昇温速度が早過ぎたり、酸素の供給バランスの悪化により筋糸後のピッチ繊維の融着や一部燃焼が起きるため、不融化工程における搬送ベルトのスピード及びベルト上の繊維マットの厚みが他の工程に比べ制限され易いことから、炭素繊維の生産性は不融化工程に支配されることが知られていた。本発明は、炭素繊維マットの製造を、搬送ベルト等の搬送手段を用いて連続的に行う場合、その生産性が上記のように不融化工程に支配され、他の工程、特に炭化工程は、不融化工程の運転条件の影響を直接受けるため効率化が、困りがたいという状況を改善す

ること目的としてなし遂げられたものである。すなわち、本発明の目的は、マット状筋糸繊維を搬送ベルト等の搬送手段により連続的に不融化し、次いで炭化する炭素繊維マットの製造方法において、特に炭化工程の効率化を図ることにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】 本発明者らは、炭素繊維マットの製造に関し、筋糸、不融化、炭化の各工程を詳細に検討した結果、不融化工程に比較して炭化工程の設備対応に自由度が大きく、また、効率化の効果も大きいことを見出し本発明を完成するに至った。すなわち、本発明の炭素繊維マットの製造方法は、(1)マット状の筋糸繊維を連続的に不融化し、次いで炭化するに際し、不融化後の不融化繊維マットをその流れ方向に沿って複数に分割し、各々を上下方向に重ねることにより、炭化工程における繊維マットの幅を不融化工程における繊維マットの幅より狭小にすることに特徴を有し、(2)複数に分割された不融化繊維マットをそれぞれ別個の搬送ベルトに積載し、該複数の不融化繊維マットのうち1の

不融化繊維マットの進行方向は変えず、他の不融化繊維マットの進行方向を、各々少なくとも2度の折り返しをすることで変換し、分割されたすべての不融化繊維マットを重ね合わせ1つの搬送ベルトに積載し、炭化工程に搬入することにも特徴を有し、(3)前記折り返しのターン角度を、45~80度で行うことにも特徴を有し、また、(4)不融化繊維マットの分割が2分割であることにも特徴を有する。

【0005】

【発明の実施の形態】 以下に本発明を更に詳細に説明する。本発明の製造方法は、マット状炭素繊維であればその適用は特に限定されるものではないが、溶融筋糸によりマット状の筋糸繊維を容易に製造できるピッチ系の炭素繊維を用いたものに対して、好ましく適用することが出来る。以下にピッチ系炭素繊維マットを例に、各工程について詳述する。

＜原料ピッチ＞ 原料ピッチは、溶融筋糸可能なものであれば特に限定されるものではなく、石油系ピッチ、石炭系ピッチ、合成ピッチ等のいずれも使用することができ、製造される炭素繊維の用途に応じ適宜選択することが出来る。

【0006】 <筋糸> 原料ピッチを溶融筋糸する方法は、マット状に筋糸できるものであれば特に限定されるものではなく、メルトプロー法、遠心筋糸法等種々の方法をいずれも使用することが出来るが、筋糸時の生産性や得られる繊維の品質等の観点から、メルトプロー法が好ましく用いられる。また、筋糸温度は使用する原料ピッチにより適宜決定されるが、原料ピッチの軟化点以上でピッチが変質しない温度であれば良く、例えば、300℃以上400℃以下、好ましくは300℃以上380℃以下である。

【0007】<不融化>本発明においては、不融化方法は特に制限はされないが、二酸化空素、酸素等の酸化性ガス雰囲気中で加熱処理する方法や、硝酸、クロム酸等の酸化性水溶液中で処理する方法、さらには、光、 γ 線等による重合処理方法も可能である。また、より簡便な不融化方法として、空気中、150～350℃で一定時間加熱処理する方法が挙げられる。処理温度が350℃を超えると酸素との熱反応が過激になり、融化重量減少が起こり好ましくない場合がある。また、該温度が150℃より低い場合は、いたずらに不融化に時間がかかる場合がある。この点から、不融化温度としては、170℃から300℃の温度範囲内で平均昇温速度を4℃～10℃、さらに5℃～8℃とすることがより好ましい。

【0008】<ターンラップ>本発明の製造方法においては、不融化後の不融化繊維マットをその流れ方向に沿って複数に分割し、各々を上下方向に重ねあわせること、特に、複数に分割された不融化繊維マットをそれぞれ別個の搬送ベルトに積載し、該複数の不融化繊維マットのうち1の不融化繊維マットの進行方向は変えず、他の不融化繊維マットの進行方向を、各々少なくとも2度の折り返しをすることで変換し、分割されたすべての不融化繊維マットを重ね合わせ1つの搬送ベルトに積載して、炭化工程に搬入する。このように、マット状繊維を流れ方向に連続的に切断し複数に分割し、各々を別個に搬送しつつ、マット状繊維の各々を折り返し等により進行方向を変換することにより、分割されたマット状繊維のすべてあるいはその一部を最終的に重ね合わせる工程を特にターンラップと称す。

【0009】1)不融化繊維マットの切断

不融化繊維マットの切断は、不融化工程から炭化工程に搬送する途中で、進行方向に沿って行われる。この際、切断により複数の分割を行うが、特に工程の効率化のために2分割することが好ましい。また、同様に工程の効率化のために、更に切断された複数のマットの各々の幅がほぼ同一となるように切断することが好ましい。切断機としては、回転カッター、スコアカッター等円盤状で、材質が金属、セラミックスのものなどを使用することが出来る。

【0010】2)搬送ベルト、乗り継ぎベルト

不融化繊維マットは、切断機までは不融化処理で使用した搬送ベルトに積載されて搬送されるが、切断機で切断され複数に分割された不融化繊維マットは、各々別個の搬送ベルトに積載され搬送される。この時、各々のベルト幅は、分割されたマットの幅に合わせることが好ましい。分割された複数の不融化繊維マットの全部またはその一部は、以下に説明する折り返し(ターン)機構と複数の乗り継ぎベルトにより進行方向を変換した後、すべての不融化繊維マットを重ね合わせ最終的に1つの搬送ベルトに積載し炭化炉に搬送される。

【0011】この際、最終の不融化繊維マットの幅は、

その全部またはその一部を適宜重ね合わせることで、分割された不融化繊維マットの幅まで狭小化することが可能となり、以降の炭化炉の搬送ベルトの幅を小さくでき、ひいては炭化工程の効率化に貢献する。上記搬送ベルト、乗り継ぎベルトとしては、炭素繊維マットの不融化、炭化において通常用いられるベルトが使用可能であるが、耐熱性が要求されるベルトには金属製のチェーンベルトの使用が望ましい。

【0012】3)折り返し機構

上記分割された複数の不融化繊維マットは、各々個別の搬送ベルトに積載され一旦平行に搬送される。これらを1つに重ね合わせるためにには、例えば(A)分割された1の繊維マットは進行方向を変えることなくそのまま搬送され、他の(分割数-1)個の繊維マットは、進行方向に対し少なくとも2回進行方向を変換させる方法、または(B)すべての繊維マットを各々適当な位置で少なくとも1回進行方向を変換させる方法がある。本発明においては、この進行方向の変換は、マットを折り返すことで行われる。通常のように、不融化炉における搬送方向を炭化炉の搬送方向と同一にするときは、上記(A)の方法を採用することが好ましい。但し、配管上の制約等から、不融化炉と炭化炉の搬送方向を(例えば、直角方向に)かえる必要がある場合、または、各繊維マットの折り返しの回数を繊維マットの損傷等を考慮して1回に制限する場合は、上記(B)の方法を採用することができる。

【0013】この折り返しは、マットの進行方向に対し適当な角度を設け設置する折り返し部及び乗り継ぎベルトを組み合わせることで行うことができる。折り返しの回数としては、工程の複雑さ及び設備コストの増加を防止するため、通常上記(A)の方法を探る場合は2回、(B)の方法を探る場合は1回が採用される。本発明では、マットの折り返しの角度をターン角度と称し、マットの進行方向に対して左または右回りに0～90度の範囲で規定する。このターン角度は、マットをその進行方向に対し右側に移動させるときには、右回り(時計回り)で選定し、左側に移動させるときには、左回り(反時計回り)で選定すればよい。例えば、上記(A)の方法において、繊維マットを2分割した場合、進行方向に対し左側のマットを2回の折り返しで右側のマットに重ね合わせるには、1回目のターン角度を右回りで、2回目のターン角度を左回りで選定することで、2回のターンで左側のマットは、右側のマットと上下方向に重なる位置まで移動される。

【0014】一方、上記(B)の方法を探る場合においては、すべての繊維マットを各々適当な位置で同一の角度で折り返すことにより、該すべての繊維マットを重ね合わせることができる。また、マットの進行方向は、このターン角度の2倍で変換されることになり、乗り継ぎベルトの進行方向は、これに合わせればよい。本発明の

方法において、上記(A)の方法の場合、ターン角度としては、左回り及び右回りに共通し、マットの進行方向に対して45~80度、好ましくは50~75度とすることが、設備の配置及びコスト並びに生産性の面から望ましい。

【0015】このターン角度が45度未満では、重ね合わせの位置が前方となり、不融化解炉と炭化炉の距離を長くとる必要が生じ設備配置面から好ましくなく、かつ、マットの折り返し部が長くなるため、折り返し時に蛇行したり、ねじれが生じる恐れがあるので好ましくない。一方、ターン角度が80度を越えると、重ね合わせる位置までの乗り継ぎ距離が長くなり、設備配置とコスト面から好ましくない。また、当然のことながら、複数折り返されるマットの進行方向を当初と同一にするには、各々のターン角度を、右回りをプラス、左回りをマイナスとして計算し、ターン角度の和が0度となるように選定すればよい。(2回の折り返しでは、左右逆回りで同一の角度となる。)

【0016】また、本発明において上記(B)の方法の場合、ターン角度は不融化解炉と炭化炉の配置に合わせて決定すればよく、特に制限はないが、通常45度が乗り継ぎベルトの短縮化につながる点で好ましい。折り返し部の仕様としては特に限定はなく、例えば、ベルトの最後部前方に、ベルトの高さとほぼ同一の高さで、折り返す部分のマット幅に合わせ、ターン角度にそって設置する板状や棒状等の材料(例えばベルトと平行の四角の板をターン角度で切断したような三角板や、角柱や丸棒等)を設置することができる。この際、マットの進行をスムーズにするために、板状や角柱等の角を有する材料は、マットの折り返し部分に、加工等で丸みを与えることが好ましい。また、その材質には特に制限がなく、コスト、耐久性、加工性、取り付け作業性、保守性等を勘案し、金属、樹脂成型品、木材等から適宜選択すればよい。

【0017】<炭化>前記不融化解纖維マットは、常法により酸化性ガスの非存在下、例えば不活性ガス中で加熱処理(炭化)することにより炭素纖維とすることができる。この時の昇温速度や保持時間は特に限定されるものでないが、炭化温度は500℃以上1300℃以下、好ましくは600℃以上900℃以下であることが好ましい。本発明の方法によれば、炭化工程においては、前記ターンラップ工程により、不融化解工程における纖維マットの幅より狭小な幅の纖維マットを処理することができることから、不融化解工程における搬送ベルトの幅より狭小な幅の搬送ベルトを使用することができるので、炭化工程を小さく、コンパクトにすることができる、該工程を効率化することができる。

【0018】

【実施例】以下に、本発明を実施例により更に具体的に説明するが、本発明はこれらの例によってなんら限定されるものではない。

実施例1

軟化点280℃の光学的異方性の石油系メソフェーズピッチを用い、メルトブロー法で紡糸を行い、幅約400mmの紡糸纖維マットを作製した。該紡糸纖維マットを、幅4200mmの金属製ベルトに載せて、150℃から300℃まで段階的に昇温温度が設定されだ不融化解炉を、2m/分の速度で通過させ不融化解を実施し、不融化解纖維マットを作製した。以下、添付図1及び2に従って説明する。図1は、本発明におけるターンラップ工程を示す概略平面図であり、図2は、本発明におけるターンラップ工程を示す概略断面図である。不融化解炉を出た不融化解纖維マットMを、連続的に搬送ベルト1に載せたまま金属製スリッター2により、それぞれが幅約200mmになるようにほぼ中央部で切断し2分割した。分割された不融化解纖維マットM₁、M₂は各々平行に進行する搬送ベルト7、3に乗せられ、搬送される。そのうち、一方の不融化解纖維マットM₁は、さらに搬送ベルト3の終点に設けられた折り返し板4aで、ベルトの進行方向と右回りで角度α(67.5度)のターン角度をもって折り返され、重力落下で下部に設置した乗り継ぎベルト5に積載され、不融化解纖維マットM₁の搬送ベルト7の下方位置まで搬送される。さらに、不融化解纖維マットM₂は折り返し板4bで、左回りで角度β(67.5度)のターン角度をもって折り返され、搬送ベルト7と上下方の位置関係を有する以外進行方向が一致した乗り継ぎベルト6に載せられ搬送され、次いで、炭化工程に搬送するための搬送ベルト8に積載された。他方の不融化解纖維マットM₂は、進行方向を変えずに搬送ベルト7に積載、搬送された後、上記搬送ベルト8に積載された不融化解纖維マットM₂にほぼ重なるように積載された。重ね合わせた不融化解纖維マットの最大幅は2050mmと、当初のマット幅のほぼ半分とすることが出来た。この重ね合わせた不融化解纖維マットを、入り口幅が2200mmの炭化炉で、1000℃まで昇温し炭化して炭素纖維マットを製造した。

【0019】

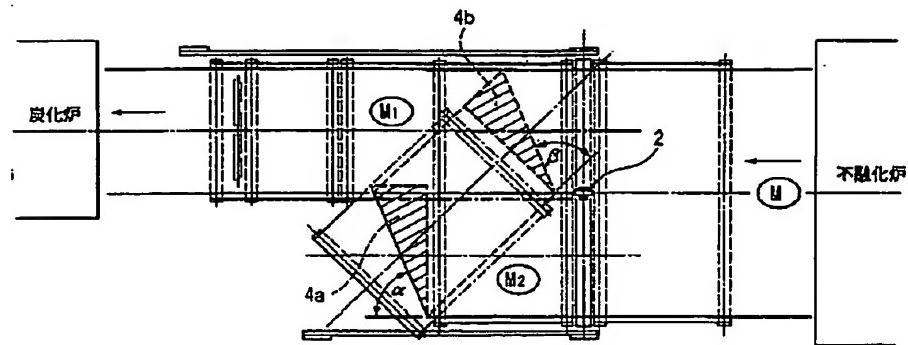
【発明の効果】以上詳細に述べたように、本発明の製造方法により、マット状の紡糸纖維を連続的に不融化解し次いで炭化する炭素纖維マットを製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施例におけるターンラップ工程を示す概略平面図である。

【図2】 本発明の実施例におけるターンラップ工程を示す概略断面図である。

【図 1】



【図 2】

